

УДК 330.46

Роскладка А.А., д.е.н., доцент

Київський національний торговельно-економічний університет

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ПРИЙНЯТТЯ КОМПРОМІСНИХ РІШЕНЬ У ДІЯЛЬНОСТІ БАНКІВСЬКОЇ УСТАНОВИ

У статті досліджена багатокритеріальна задача оптимізації кредитного портфелю банку, яка включає в себе два критерії: максимізацію прибутку банку від кредитної діяльності та мінімізацію витрат на рекламну кампанію банку в області кредитної політики.

Для розв'язування задачі використано метод пріоритетів. Здійснено програмну реалізацію методу пріоритетів для задачі максимізації прибутку банку з мінімізацією витрат на рекламну кампанію в середовищі MathCAD.

Ключові слова: банк, кредитний портфель, оптимум Парето, багатокритеріальна оптимізація, метод пріоритетів.

Roskladka A.

MODELING OF PROCESS FOR ADOPTION OF COMPROMISE SOLUTIONS IN ACTIVITY OF BANKING ESTABLISHMENT

In article the multicriteria problem of optimization of a credit portfolio of bank which includes two criteria is investigated: maximizing profit of bank on credit activity and minimization of costs of an advertising campaign of bank in the field of credit policy.

For the problem's solution the method of priorities is used. The program realization of a method of priorities for a problem of maximizing profit of bank with minimization of costs of an advertising campaign in MathCAD is enabled.

Keywords: bank, credit portfolio, Pareto's optimum, multicriteria optimization, method of priorities.

Роскладка А. А.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРИНЯТИЯ КОМПРОМИССНЫХ РЕШЕНИЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БАНКОВСКОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

В статье исследована многокритериальная задача оптимизации кредитного портфеля банка, которая включает в себя два критерия: максимизацию прибыли банка от кредитной деятельности и минимизацию затрат на рекламную кампанию банка в области кредитной политики.

Для решения задачи использован метод приоритетов. Осуществлена программная реализация метода приоритетов для задачи максимизации прибыли банка с минимизацией затрат на рекламную кампанию в среде MathCAD.

Ключевые слова: банк, кредитный портфель, оптимум Парето, многокритериальная оптимизация, метод приоритетов.

Постановка проблеми у загальному вигляді і її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. Однією з передумов успішного управління суб'єктом господарювання можна назвати комплекс заходів та рішень, кінцевою метою яких є ефективний контроль за ресурсами організації з урахуванням часових, фінансових та технічних обмежень. Пошук оптимального співвідношення між якістю, термінами та вартістю необхідно поєднувати із системним підходом до управління, тому що будь-яке рішення безпосередньо впливає на підсистеми та підрозділи організації. Без розробки та застосування методів оптимізації неможливе ефективне керування суб'єктом господарської діяльності, що доводить актуальність досліджень, представлених у статті.

Аналіз останніх досліджень, у яких започатковано вирішення проблеми. Економічний аналіз діяльності банківських установ є постійним об'єктом дослідження

українських та зарубіжних науковців [1–7]. Різні методи розв’язування багатокритеріальних задач та підходи до пошуку компромісних рішень висвітлені, зокрема, у джерелах [8–10]. Проте, застосування багатокритеріальних оптимізаційних методів в діяльності банківських установ є недостатньо дослідженим і вимагає подальшого аналізу.

Цілі статті. Метою даної статті є комплексний аналіз діяльності комерційного банку та пошук компромісних рішень щодо оптимізації його основних фінансових показників.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. На сьогоднішній день пошук компромісних рішень відіграє велику роль в роботі будь-якого підприємства. Під оптимізацією компромісного рішення розуміють оптимум Парето, який означає вибір такого оптимального рішення у багатокритеріальній системі, яке не може бути удосконалено за жодним критерієм без погіршення за іншим критерієм. Таким чином, оптимум за Парето забезпечує задовільне рішення для групи критеріїв.

Постановка задачі. Розглянемо багатокритеріальну задачу формування кредитного портфелю банку. Нехай банківська установа вивчає питання формування портфеля кредитів обсягом 120 мільйонів гривень. У таблиці 1 представлені характеристики різних типів кредитів, які планує надавати банк.

Таблиця 1

Типи кредитів, що надає банк

Тип кредиту	Ставка за кредитом	Імовірність неповернення кредиту	Витрати на рекламу
Кредити фізичним особам	0,240	0,10	0,05
Кредити на покупку автомобілів	0,230	0,07	0,04
Кредити на купівлю житла	0,220	0,03	0,04
Сільськогосподарські	0,225	0,05	0,02
Комерційні	0,200	0,02	0,01

Згідно банківським правилам безнадійні борги вважаються неповернутими, тому вони повинні відніматися з можливого доходу. Конкурентна ситуація змушує банк не менше 20% капіталу надавати на кредити фізичним особам та автокредити, причому на кредитування фізичних осіб повинно бути направлено не менше 15%. Для сприяння розвитку будівельної індустрії свого регіону банк планує вкласти в кредити на купівлю житла не менше 50% від загальної сум кредитів фізичних осіб, на купівлю автомобілів і житла. Банк також підтримує політику, що вказує, що відношення безнадійних боргів до всієї суми кредитів не повинно перевищувати 0,04.

Керівництво банку хотіло б оптимізувати портфель кредитів, отримавши максимальний прибуток від кредитної політики і при цьому витративши мінімально можливу кількість коштів на рекламну компанію.

Формування математичної моделі задачі. Подвійна мета, яку ставить перед дослідником керівництво банку, приводить до багатокритеріальної задачі, яка містить критерії оптимізації прибутку та фінансових витрат на рекламну кампанію.

Позначимо через x_1 – обсяг кредитів, що надаються фізичним особам, через x_2 – кредитів на купівлю автомобілів, x_3 – на купівлю житла, x_4 – сільськогосподарських, x_5 – комерційних кредитів.

Оскільки за умовою задачі безнадійні борги повинні відраховуватися з прибутку, то маємо, що прибуток банку від кредитування фізичних осіб становитиме

$$(0.24 - 0.1)x_1 = 0.14x_1 \text{ млн. грн.} \quad (1)$$

Аналогічно, отримуємо математичне вираження прибутку для інших видів кредитування. Цільова функція максимізації прибутку банку матиме вигляд

$$Z = (0.24 - 0.1)x_1 + (0.23 - 0.07)x_2 + (0.22 - 0.03)x_3 + (0.225 - 0.05)x_4 + (0.2 - 0.02)x_5 = 0.14x_1 + 0.16x_2 + 0.19x_3 + 0.1752x_4 + 0.18x_5 \rightarrow \max \quad (2)$$

Витрати на рекламну кампанію залежать від запланованих обсягів надання кредитів. Цільова функція мінімізації витрат на рекламу матиме вигляд:

$$R = 0.05x_1 + 0.04x_2 + 0.04x_3 + 0.02x_4 + 0.01x_5 \rightarrow \min \quad (3)$$

Сформуємо обмеження задачі. Перше обмеження лімітує загальний обсяг коштів у 120 млн. грн., які банк виділяє на кредитування:

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 \leq 120 \quad (4)$$

Кредитування фізичних осіб повинно відбуватися на рівні не меншому ніж 15% капіталу, звідки впливає обмеження:

$$x_1 \geq 18 \quad (5)$$

Умова щодо мінімального рівня кредитування фізичних осіб та автокредитування виражається обмеженням:

$$x_1 + x_2 \geq 24 \quad (6)$$

Кредити на житло повинні складати не менше половини кредитів фізичних осіб, автокредитів та житлових кредитів. Маємо обмеження:

$$x_3 \geq 0.5(x_1 + x_2 + x_3) \text{ або } 0.5x_1 + 0.5x_2 - 0.5x_3 \leq 0 \quad (7)$$

Відношення безнадійних (неповернутих) боргів до загальної суми кредитів не повинно перевищувати 4%. Таким чином це обмеження буде записане у вигляді:

$$(0.1 - 0.04)x_1 + (0.07 - 0.04)x_2 + (0.03 - 0.04)x_3 + (0.05 - 0.04)x_4 + (0.02 - 0.04)x_5 = 0.06x_1 + 0.03x_2 - 0.01x_3 + 0.01x_4 - 0.02x_5 \leq 0 \quad (8)$$

До визначених обмежень також потрібно додати умови невід'ємності усіх п'яти змінних.

Таким чином математична постановка задачі має вигляд:

$$Z = 0.14x_1 + 0.16x_2 + 0.19x_3 + 0.1752x_4 + 0.18x_5 \rightarrow \max \quad (9)$$

$$R = 0.05x_1 + 0.04x_2 + 0.04x_3 + 0.02x_4 + 0.01x_5 \rightarrow \min$$

(10)

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 \leq 120 \\ x_1 \geq 18 \\ x_1 + x_2 \geq 24 \\ 0.5x_1 + 0.5x_2 - 0.5x_3 \leq 0 \\ 0.06x_1 + 0.03x_2 - 0.01x_3 + 0.01x_4 - 0.02x_5 \leq 0 \end{cases}$$

(11)

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0, x_4 \geq 0, x_5 \geq 0$$

(12)

Розв'язування багатокритеріальної задачі методом пріоритетів. Згідно методу пріоритетів [8] потрібно визначити головну мету у пошуку компромісного рішення. Не зважаючи на важливість мінімізації витрат на рекламу, очевидно, що основною метою банку є отримання максимального прибутку. Таким чином, цільова функція (2) має більший пріоритет і повинна бути включена до першого етапу розв'язування багатокритеріальної задачі. Задача (9), (11), (12) має розв'язок: $X = (18, 6, 66, 0, 30)$, $Z_{\max} = 21.42$ млн. грн.

На другому етапі розв'язування багатокритеріальної задачі (9)–(12) оптимізується функція (10) і до системи (11) додається обмеження

$$0.14x_1 + 0.16x_2 + 0.19x_3 + 0.1752x_4 + 0.18x_5 \geq 21.42, \quad (13)$$

яке забороняє зменшувати отримане на першому етапі оптимальне значення пріоритетної цільової функції (9).

На рис. 1 представлено розв'язок другого етапу методу пріоритетів у середовищі MathCAD.

Загальний обсяг усіх кредитів складає 120 млн. грн., що свідчить про повне використання виділених коштів. Оптимальні витрати на проведення рекламної компанії складають 4,08 млн. грн. При цьому прибуток банку як пріоритетний критерій оптимізації залишається на максимально можливому рівні і становить 21,42 млн. грн.

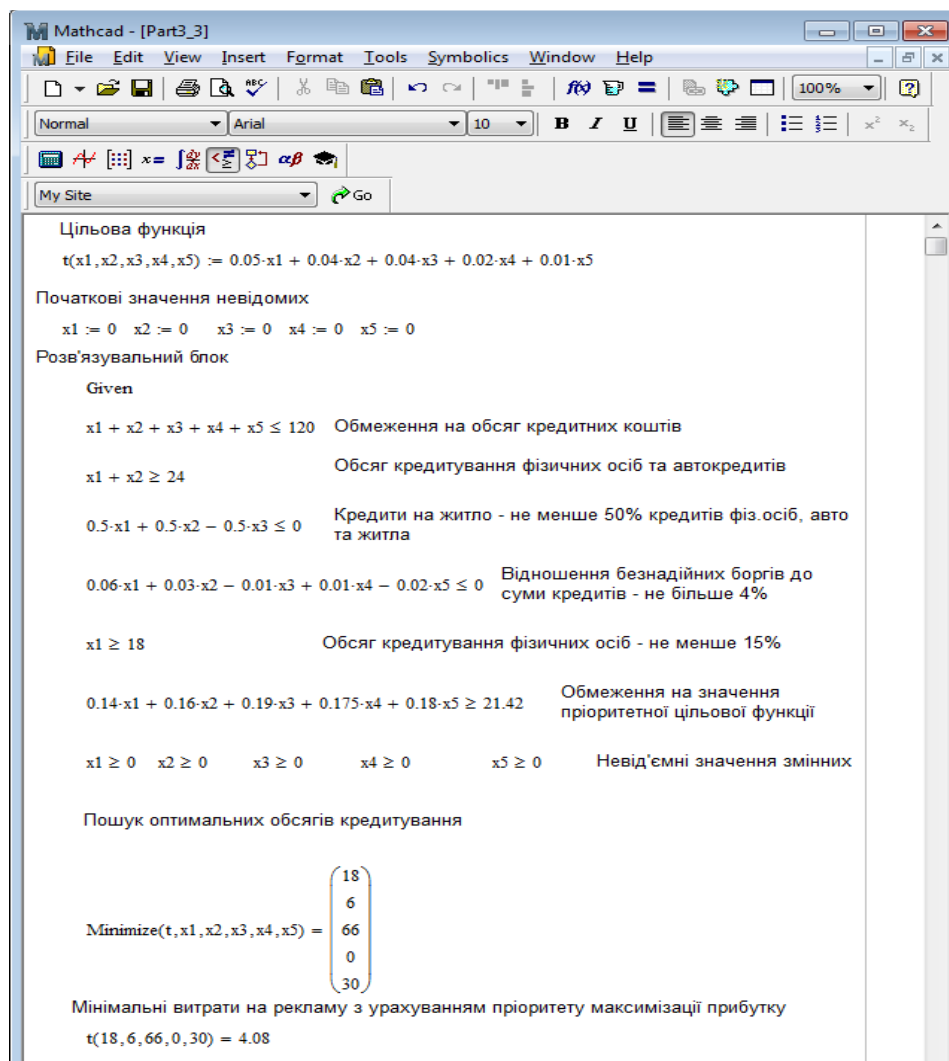


Рис. 1. Розв'язування задачі мінімізації витрат на рекламу з урахуванням максимізації прибутку в середовищі MathCAD

Висновки. У статті досліджена багатокритеріальна задача оптимізації кредитного портфелю банку, яка включає в себе два критерії: максимізацію прибутку банку від кредитної діяльності та мінімізацію витрат на рекламну кампанію банку в області кредитної політики.

Для розв'язування задачі використано метод пріоритетів, доцільність якого виражається в таких перевагах як достатня гнучкість до вимог поставленої задачі багатокритеріальної оптимізації (на виході може давати різні оптимальні значення однієї постановки задачі) та безпосередня участь людини, що приймає рішення в процесі прийняття оптимального рішення задачі.

Здійснено програмну реалізацію методу пріоритетів для задачі максимізації прибутку банку з мінімізацією витрат на рекламну кампанію в середовищі MathCAD.

Список використаних джерел

1. Алексеева А. И. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности: учеб. пособие / А. И. Алексеева, Ю. В. Васильев. – М.: Финансы и статистика, 2009. – 529 с.
2. Балабанов И. Т. Финансовый анализ и планирование хозяйствующего субъекта: учебник / И. Т. Балабанов. – М.: Финансы и статистика, 2009. – 340 с.
3. Вовчак О. Д. Банківська справа в Україні: стан, проблеми та перспективи розвитку / О. Д. Вовчак // Фінанси України. – 2003. – №10. – С. 118-126.
4. Благодетелева-Вовк С. Л. Інституційні зміни середовища діяльності банків / С. Л. Благодетелева-Вовк // Актуальні проблеми економіки, 2003. - № 2 (20). – С. 33-36.
5. Управление деятельностью коммерческого банка (Банковский менеджмент) / под ред. Лаврушина О. И. – М.: Юрист, 2002. – 688 с.

6. Киселева И. А. Коммерческие банки: модели и информационные технологии в процедурах принятия решений. – М.: Едиториал УРСС, 2002. – 400 с.
7. Поморина М. А. Планирование как основа управления деятельностью банка. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 384 с.
8. Таха, Хемди А. Введение в исследование операций. 7-е издание.: Пер. с англ. –М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 912с.
9. Бережная Е. В. Математические методы моделирования экономических систем / Е. В. Бережная, В. И. Бережной – М.: Финансы и статистика, 2006. – 432 с.
10. Шимко П. Д. Оптимальное управление экономическими системами / П. Д. Шимко. – СПб.: Издательский дом “Бизнес-пресса”, 2004. – 240 с.